

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **04-065012**
(43)Date of publication of application : **02.03.1992**

(51)Int.Cl. **H01B 1/20**
C08G 59/14
C08G 59/62
C08K 3/02
C08K 3/36
H01L 21/52

(21)Application number : **02-175062** (71)Applicant : **TOSHIBA CHEM CORP**
(22)Date of filing : **02.07.1990** (72)Inventor : **NIIMI TETSUNAGA**
OKUNOYAMA TERU

(54) CONDUCTIVE PASTE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve bonding performance, anti-hydrolysis property, anti- humidity and high speed hardening characteristics by essentially containing denatured resin comprising polyparahydroxystyrene and epoxy resin, conductive powder and fine silica powder.

CONSTITUTION: A conductive paste essentially contains denatured resin comprising polyparahydroxystyrene and epoxy resin, conductive powder and fine silica powder. As the denatured resin, that prepared by mixing soluble polyparahydroxystyrene and epoxy resin or reacting them with heat. As the conductive powder silver powder and the like is used while as the fine silica powder, that with a fine particle size is desirable. By using the compound essentially composed of the denatured resin, conductive powder and fine silica powder, the bonding performance of a semiconductor chip composed of the compound is improved and anti-humidity property, anti-hydrolysis property and high speed hardening property are obtained.

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 平4-65012

⑬ Int. CL⁹
 H 01 B 1/20
 C 08 G 59/14
 59/62
 C 08 K 3/02
 3/36
 H 01 L 21/52

識別記号 A
 NHE
 NJS
 NKU
 E

序内整理番号
 7244-5G
 8416-4J
 8416-4J
 7167-4J
 9055-4M

⑭ 公開 平成4年(1992)3月2日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 電導性ペースト

⑯ 特願 平2-175062

⑰ 出願 平2(1990)7月2日

⑱ 発明者 新美哲水 神奈川県川崎市川崎区千鳥町9番2号 東芝ケミカル株式会社千鳥町工場内

⑲ 発明者 奥野山輝 神奈川県川崎市川崎区千鳥町9番2号 東芝ケミカル株式会社千鳥町工場内

⑳ 出願人 東芝ケミカル株式会社 東京都港区新橋3丁目3番9号

㉑ 代理人 弁理士 諸田英二

明細書

1. 発明の名称

導電性ペースト

2. 特許請求の範囲

1. (A) ポリバラヒドロキシステレンとエポキシ樹脂からなる導電樹脂、
- (B) 导電性粉末および
- (C) 粉末シリカ粉末

を必須成分としてなることを特徴とする導電性ペースト。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、接着性、耐熱水分解性、耐湿性に優れるとともにアッセンブリー工程の簡略化に対応できる導電性ペーストに関する。

(従来の技術)

金属擡板(リードフレーム)上の既定部分に、LED、IC、LSI等の半導体チップを接続する工程は、素子の長期信頼性に影響を与える重要な

工程の一つである。従来から、シリコンチャップの場合の接続方法は、シリコンチップをリードフレーム上の金メッキ面に加熱圧着するというAu-Siの共晶法が主流であった。しかし、近年の貴金属、特に金の高騰を契機として、樹脂封止半導体装置ではAu-Si共晶法から半田を使用する方法、導電性ペースト(接着剤)を使用する方法に急速に移行しつつある。

しかし、半田を使用する方法は、一部実用化されているものの半田や半田ボールが飛散して基板等に付着し、腐食断線の原因となる可能性が指摘されている。一方、導電性ペーストを使用する方法では、通常、銀粉末を配合したエポキシ樹脂が用いられ、約10年前から一部実用化されてきたが、信頼性の面でAu-Siの共晶合金を生成させる共晶法に比較して満足すべきものが得られなかつた。導電性ペーストを使用する方法は、半田法に比べて耐熱性に優れる等の長所を有しているが、その反面、樹脂やその硬化剤が半導体素子接着用として作られたものでないために、アル

特開平4-65012(2)

ミニウム電極の腐食を促進し断続不良の原因となる場合が多く、電子の信頼性は Al-Si 共晶法に劣っていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで近年、化合物半導体装置の量産がすすみ、小型の化合物半導体チップでは、シリコンチップの場合に比較して接着力の低下によるチップ剥離が問題となっている。またアッセンブリー工程の短縮化を目指して高速硬化をさせることができ一般となり、そのうえに接着力の強い導電性ペーストの開発が強く要望されていた。

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、接着性、耐酸水分解性、耐湿性、高連続化性に優れ、配線の腐食回線がなく、アッセンブリー工程の短縮化に対応することができる、信頼性の高い導電性ペーストを提供しようとするものである。

〔発明の構成〕

〔課題を解決するための手段〕

本発明者は、上記の目的を達成しようと幾度研究を重ねた結果、後述する導電性ペーストを用

いることによって、上記目的が達成できることを見いだし、本発明を完成したものである。

すなわち、本発明は、

(A) ポリバラヒドロキシスチレンとエポキシ樹脂からなる変性樹脂、

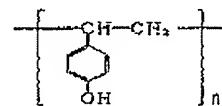
(B) 電導性粉末および

(C) 微細シリカ粉末

を必須成分としてなることを特徴とする導電性ペーストである。

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明に用いる (A) ポリバラヒドロキシスチレンとエポキシ樹脂からなる変性樹脂としては、ポリバラヒドロキシスチレンとエポキシ樹脂を溶媒混合又は加熱反応させてなる変性樹脂である。ここで使用するポリバラヒドロキシスチレンとは次式で示される樹脂である。



このような樹脂としては、例えばマルカリンカーブ(丸善石油化学社製、商品名)等がある。この樹脂は、分子量が 3000 ~ 8000 で水酸基当量が 120 のものである。

また変性樹脂に用いるエポキシ樹脂としては工業生産されており、かつ本発明に効果的に使用し得るものとして、例えば次のようなビスフェノール類のジエポキシドがある。エピコート 827, 828, 834, 1001, 1002, 1007, 1009(シェル化学社製、商品名)、DEB 330, 331, 332, 334, 335, 336, 337, 660(ダウケミカル社製商品名)、アラルダイト GY 250, 260, 280, 6071, 6084, 6097, 6099(チバガイギー社製、商品名)、EPI-1 EBZ 510, 5101(JONE DABNEY 社製、商品名)、エピクロン 810, 1000, 1010, 3010(大日本インキ化學工業社製、商品名)、EP シリーズ(旭電化社製、商品名)がある。

さらにエポキシ樹脂として、平均エポキシ基数 3

以上の、例えばノボラックエポキシ樹脂を使用することにより熱時(350 °C)の接着強度を更に向かせることができる。これらのノボラックエポキシ樹脂としては分子量 500 以上のものが適している。

このようなノボラックエポキシ樹脂で工業生産されているものとしては例えば次のようなものがある。アラルダイト EPN 1138, 1139, EPN 1273, 1280, 1299(チバガイギー社製、商品名)、DEB 431, 438(ダウケミカル社製、商品名)、エピコート 152, 154(シェル化学社製、商品名)、EPR-0100, EPR-B-0447, EPR-B-0488(ユニオンカーバイド社製、商品名)、EOCN シリーズ(日本火災社製、商品名)等がある。

上述したポリバラヒドロキシスチレンとエポキシ樹脂は、それらを単に溶解混合し変性してもよいし、必要であれば加熱反応により相互に部分的な結合をさせたものでもよい。また、ポリバラ

特開平4-65012(3)

ヒドロキシステレンとエポキシ樹脂の共通の溶剤に溶解することにより作業粘度を改善することができるし、反応に必要であれば硬化触媒を使用してもよい。

ポリバラヒドロキシステレンとエポキシ樹脂を単に溶剤に溶解混ぜる場合は、同時に添加して溶解させるようにしてよいが、最初にポリバラヒドロキシステレンを溶剤に溶解させ、次にエポキシ樹脂を溶解混ぜさせが好ましい。ここで用いる溶剤類としては、ジオキサン、ヘキサン、ベンゼン、トルエン、ソルベントナフサ、工業用ガソリン、酢酸セコソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、ブチルセロソルブアセテート、ブチルカルビトールアセテート、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドン等が挙げられ、これらは単独又は2種以上混合して使用する。

本発明に用いる(B)導電性粉末としては、銀粉末、銀メッキ鋼粉末、ニッケル粉末、カーボン等が挙げられ、これらは単独又は2種以上混合し

合物半導体チップを高速に接着固定した後、ワイヤボンディングを行うとともに樹脂封止する樹脂封止型化合物半導体装置の製造等に適用される。

(作用)

本発明の導電性ペーストは、変性樹脂、導電性粉末および微細シリカ粉末を必須成分とする組成物を用いたことによって、化合物半導体チップの接着性が飛躍的に向上し、併せて耐湿性、耐加水分解性、高速硬化性が得られるものである。

(実施例)

次に本発明を実施例によって説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。以下の実施例及び比較例において「部」とは特に説明のない限り「重量部」を意味する。

実施例 1

エポキシ樹脂のエピコート1001(シエル化学社製、商品名)87.9部と、バラヒドロキシステレンのマルカリンカーメ(丸善石油化学社製、商品名)15部と、ジエチルアクリル酸ジエチルエーテル103部中で100℃、1時間、溶解反応を行い、粘稠な変性樹脂を得た。この樹脂22部に、触媒として三フッ化ホウ素のアミン錯体1.0部、ケーラードキシプロピルトリメトキシシラン0.03部、銀粉末57部、および微細シリカ粉末アエロジールガ200(日本アエロジール社製、商品名)2.0部を混合して導電性ペースト(I)を製造した。

使用する。

本発明に用いる(C)触媒シリカ粉末としては、粒径1μm以下の微細なものが望ましい。粒径が1μm以下のものであれば、その他特に制限はなく広く使用することができる。微細シリカ粉末として、例えばアエロジール(日本アエロジール社製、商品名)等を挙げることができる。

本発明の導電性ペーストは、ポリバラヒドロキシステレンとエポキシ樹脂からなる変性樹脂、導電性粉末、および微細シリカ粉末を必須成分とするが、本発明の目的に反しない濃度において、また必要に応じて、消泡剤、その他の添加剤を添加混ぜることができます。

本発明の導電性ペーストは、常法に従い上述した変性樹脂、導電性粉末、微細シリカ粉末、その他の成分を十分混合した後、例えば三本ロールによりさらには混練機壇し、その後、被圧脱泡して製造することができる。こうして製造した導電性ペーストは、それをシリンジに充填し、ディスペンサーを用いてリードフレーム上に吐出して、化

行い、粘稠な変性樹脂を得た。この樹脂22部に、触媒として三フッ化ホウ素のアミン錯体1.0部、ケーラードキシプロピルトリメトキシシラン0.03部、銀粉末57部、および微細シリカ粉末アエロジールガ200(日本アエロジール社製、商品名)2.0部を混合して導電性ペースト(I)を製造した。

実施例 2

エポキシ樹脂のエピコート828(シエル化学社製、商品名)15.8部と、バラヒドロキシステレンのマルカリンカーメ(丸善石油化学社製、商品名)15部と、ジエチルアクリル酸ジエチルエーテル103部中で100℃、1時間、溶解反応を行い、粘稠な変性樹脂を得た。この樹脂22部に、触媒として三フッ化ホウ素のアミン錯体1.0部、銀粉末57部、および微細シリカ粉末のアエロジールガ200(前出)2.5部を混合して導電性ペースト(II)を製造した。

実施例 3

エポキシ樹脂EOCN103S(日本火薬社製、商品名)86部と、バラヒドロキシステレンのマル

特開平4-65012(4)

カリンカーミ（前出）34部とを、ブチルカルビトールアセテート117部中で100℃、1時間、溶解反応を行い、精製を交換樹脂を得た。この精製22部に、触媒として三フッ化ホウ素のアミン錯体1.0部、銀粉末67部、および微細シリカ粉末アエロジル#200（前出）2.0部を混合して導電性ベースト（Ⅳ）を製造した。

比較例

市販のエポキシ樹脂ベースの導電性半導体用導電性ベースト（Ⅳ）を入手し比較例とした。

実施例1～3および比較例で得た導電性ベースト（Ⅰ）、（Ⅱ）、（Ⅲ）および（Ⅳ）を使用して、化合物半導体チップをリードフレーム上に最適な接着条件によって接着固定して化合物半導体装置を製造した。これら導電性ベーストと半導体装置について、接着強度、耐加水分解性の試験を行い、結果を得たので第1表に示したが、いずれも本発明が優れており、本発明の効果を確認することができた。上記の試験は次のようにして行った。

接着強度は、200μm厚のリードフレーム（鋼系）上に0.3×0.3mmのGa/As化合物半導体チップを接着し、25℃と350℃においてテンションゲージを用いて接着強度を測定した。耐加水分解性は、接着剤を化合物半導体チップ硬化条件と同じ170℃で15～20秒、次いで300℃で20秒の条件で加熱硬化させ、その硬化物を100メッシュに粉碎し、180℃で2時間加熱抽出を行った抽出液のCl⁻、Na⁺イオン量をイオンクロマトグラフィーで測定した。

なお、80個の半導体装置については、温度85℃、85%RHの雰囲気中における1000Hの耐湿性試験、150℃の雰囲気中における1000Hの耐熱性試験、試験は半田加熱後に温度-55℃～150℃における200サイクルの冷熱サイクル試験を行って不良発生数を調べたが、比較例では耐湿性2個、耐熱性3個、冷熱サイクル5個の不良が発生したのに対して、実施例1～3では不良の発生はなかった。

繰り返し信頼性の高いものであり、またアッセンブリー工程の簡略化に対応できるものである。

特許出願人 東芝ケミカル株式会社
代理人 弁理士 諸田 英二



第1表

（単位）

項目	実施例			比較例
	1	2	3	
導電性ベースト	（Ⅰ）	（Ⅱ）	（Ⅲ）	（Ⅳ）
半導体チップの接着条件				
170℃×(秒)	20	15	15	20
+				
300℃×(秒)	20	20	26	20
接着強度 (g)				
25℃	250	230	235	200
350℃	195	154	170	75
加水分解性イオン量 (ppm)				
Cl ⁻ イオン	7.2	8.6	7.9	70.9
Na ⁺ イオン	2.0	1.8	2.0	100.0

【発明の効果】

以上の説明および第1表から明らかのように、本発明の導電性ベーストは、接着性、耐加水分解性、耐湿性、高連続化性に優れ、配線等の腐食既